

PAT-NO: JP02003260874A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003260874 A  
TITLE: OPTICAL RECORDING MEDIUM  
PUBN-DATE: September 16, 2003

INVENTOR- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HARIGAI, MASATO	N/A
FUJII, TOSHISHIGE	N/A
KAGEYAMA, YOSHIYUKI	N/A
UMEHARA, MASAAKI	N/A

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
RICOH CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2002063526

APPL-DATE: March 8, 2002

INT-CL (IPC): B41M005/26, G11B007/24

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical recording medium which is highly evaluated in terms of recording sensitivity, image contrast before and after recording, regenerated signal (C/N ratio) and environmental resistance.

SOLUTION: The optical recording medium has two recording layers, i.e., a first recording layer (2) and a second recording layer (3). The first recording layer (2) is an alloy layer comprising In or Sb, and one element selected from among Ti, Pd, Zr and V, and the second recording layer is composed of Si or Ge.

COPYRIGHT: (C) 2003, JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-260874

(P2003-260874A)

(43)公開日 平成15年9月16日 (2003.9.16)

(51)Int.Cl.  
B 41 M 5/26  
G 11 B 7/24  
G 11 B 5 11  
G 11 B 5 22

識別記号  
F I  
G 11 B 7/24  
B 41 M 5/26

F I  
G 11 B 7/24  
B 41 M 5/26

5 11 2 H 1 1 1  
5 2 2 D 5 D 0 2 9  
X

テ-マート(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2002-63526(P2002-63526)

(22)出願日 平成14年3月8日 (2002.3.8)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 針谷 真人

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 藤井 俊茂

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74)代理人 100108121

弁理士 奥山 雄毅

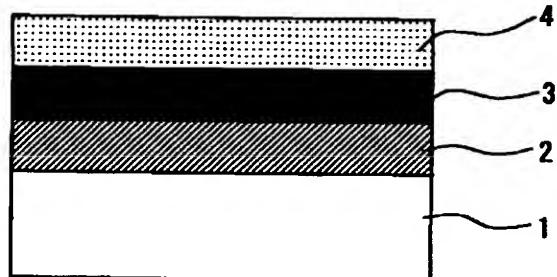
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光記録媒体

(57)【要約】

【課題】 高密度対応の追記型光記録媒体において、記録感度、記録前後のコントラスト、再生信号(C/N比)、及び耐環境特性の全てに優れた光記録媒体を提供する。

【解決手段】 記録層として第一記録層(2)と第二記録層(3)との二層を設ける。第一記録層(2)は、In又はSbと、Ti、Pd、Zr、Vの中から選ばれる一つの元素と、から成る合金層であり、第二記録層は、Si又はGeから成る層である。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも基板と記録層とを備え、基板側から光を記録層に照射することにより情報を記録又は再生する追記型の光記録媒体において、記録層は二層から成り、

二層の記録層の内、基板側に設けられる第一記録層が、In又はSbと、Ti、Pd、Zr、Vの中から選ばれた一つの元素とから成る合金層であり、

第一記録層上に設けられる第二記録層が、Si又はGeから成る層である事を特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 前記光記録媒体において、

第一記録層を構成する合金層の組成式を  $A_{100-x}B_x$  と表し、In又はSbをAとし、Ti、Pd、Zr、Vの中から選ばれた一つの元素をBとするとき、BがTiの場合は、

$0 < x \leq 10$  (但し x は原子%) の範囲内である事を特徴とする請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項3】 前記光記録媒体において、

第一記録層を構成する合金層の組成式を  $A_{100-x}B_x$  と表し、In又はSbをAとし、Ti、Pd、Zr、Vの中から選ばれた一つの元素をBとするとき、BがPdの場合は、

$1 \leq x \leq 25$  (但し x は原子%) の範囲内である事を特徴とする請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項4】 前記光記録媒体において、

第一記録層を構成する合金層の組成式を  $A_{100-x}B_x$  と表し、In又はSbをAとし、Ti、Pd、Zr、Vの中から選ばれた一つの元素をBとするとき、BがZrの場合は、

$0 < x \leq 5$  (但し x は原子%) の範囲内である事を特徴とする請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項5】 前記光記録媒体において、

第一記録層を構成する合金層の組成式を  $A_{100-x}B_x$  と表し、In又はSbをAとし、Ti、Pd、Zr、Vの中から選ばれた一つの元素をBとするとき、BがVの場合は、

$0 < x \leq 2$  (但し x は原子%) の範囲内である事を特徴とする請求項1に記載の光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、追記型の光記録媒体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電磁波、特にレーザ照射によりデータの記録又は再生を行う追記型の光記録媒体としては、レーザ照射により媒体にピット(孔)をあけるピット方式や、相変化又は合金化等による構造変化を生じさせて反射率を変化させて情報を記録する相変化方式又は合金化方式が提案されている。例えばピット方式の場合、情報を記録する記録層としてTe膜を用いる研究が進み、そ

の内で耐環境特性を改善するため、特開昭58-189850号公報ではTe膜表面に酸化膜を形成する技術が開示されている。同じく、耐環境特性の改善のため、記録層としてTeにSeやCを添加した提案やCS<sub>2</sub>-Te膜の検討も進められた。また、Te膜の記録感度の向上のために、特開昭58-9234号公報ではBi、Zn、Cd、In、Sb、Snとの合金化により低融点化を図る技術が開示されている。

【0003】一方、相変化方式としては、代表的なものとして、TeO<sub>x</sub>及びこれにGe、Sn、Pbを添加した案や、Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>を反射層、Sb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>を相変化記録層とした二層タイプのものが提案されている。また、合金化方式としては、Ge、Si、Snの元素の群から選択された少なくとも一種の元素から成る層と、Au、Ag、Al、Cuの元素群から選択された少なくとも一種の元素から成る層に、レーザ光を照射して、この二層を合金化させて記録する技術が特開平4-226784号公報に提案されている。

## 【0004】

【0004】20 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ピット方式の場合、記録密度の向上に伴い、均一なピットを得ることが困難となり、これにより耐環境特性と記録感度が低下してしまう。また、相変化方式の場合、結晶と非結晶の間の相転移を利用するもので、高温高湿条件下等の保存環境により記録が消去されてしまう危険性がある。合金化方式の場合、レーザ照射による反射率の変動即ち記録した再生信号のコントラストが小さく、再生時に読み取りエラーが発生しやすいという問題を有する。従って本発明の目的は、上記従来技術に鑑みてなされたものであり、高密度対応の追記型光記録媒体において、再生信号のコントラストが良好で、記録感度が充分に高く、かつ耐環境特性に優れた光記録媒体を提供することを目的とするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためには、請求項1に記載の本発明は、少なくとも基板と記録層とを備え、基板側から光を記録層に照射することにより情報を記録又は再生する追記型の光記録媒体において、記録層は二層から成り、二層の記録層の内、基板側に設けられる第一記録層が、In又はSbと、Ti、Pd、Zr、Vの中から選ばれた一つの元素とから成る合金層であり、第一記録層上に設けられる第二記録層が、Si又はGeから成る層である事を特徴とする光記録媒体とする。請求項2に記載の本発明は、前記光記録媒体において、第一記録層を構成する合金層の組成式を  $A_{100-x}B_x$  と表し、In又はSbをAとし、Ti、Pd、Zr、Vの中から選ばれた一つの元素をBとするとき、BがTiの場合は、 $0 < x \leq 10$  (但し x は原子%) の範囲内である事を特徴とする、請求項1に記載の光記録媒体とする。請求項3に記載の本発明は、前記

光記録媒体において、第一記録層を構成する合金層の組成式を  $A_{100-x}B_x$  と表し、In又はSbをAとし、Ti、Pd、Zr、Vの中から選ばれた一つの元素をBとするとき、BがPdの場合は、 $1 \leq x \leq 25$  (但し x は原子%) の範囲内である事を特徴とする、請求項1に記載の光記録媒体とする。請求項4に記載の本発明は、前記光記録媒体において、第一記録層を構成する合金層の組成式を  $A_{100-x}B_x$  と表し、In又はSbをAとし、Ti、Pd、Zr、Vの中から選ばれた一つの元素をBとするとき、BがZrの場合は、 $0 < x \leq 5$  (但し x は原子%) の範囲内である事を特徴とする、請求項1に記載の光記録媒体とする。請求項5に記載の本発明は、前記光記録媒体において、第一記録層を構成する合金層の組成式を  $A_{100-x}B_x$  と表し、In又はSbをAとし、Ti、Pd、Zr、Vの中から選ばれた一つの元素をBとするとき、BがVの場合は、 $0 < x \leq 2$  (但し x は原子%) の範囲内である事を特徴とする、請求項1に記載の光記録媒体とする。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下より、本発明の実施の形態について図に基づき説明する。本発明の光記録媒体は、追記型の光記録媒体であり、特に例えばDVD-R等のデジタルビデオディスク、デジタルオーディオディスク、コンピュータ用メモリディスク等に好適な高密度対応の光記録媒体である。図1は本発明の光記録媒体の構成を示したものである。本発明では、高密度対応の情報を記録するための記録層は、第一記録層(2)と第二記録層(3)との二層から成る。案内溝を有する基板(1)の上に、二層の記録層である第一記録層(2)及び第二記録層(3)、そしてその上に環境保護層(4)が順次設けられている。情報を記録するための電磁波は基板

(1)側から照射され、二層の記録層の相互拡散による光学的变化を利用して記録層の反射率を変化させ、情報を記録する。

【0007】第一記録層(2)は、In又はSbと、Ti、Pd、Zr、Vの中から選ばれる一つの元素とから成る合金層であり、第二記録層(3)はSi又はGeから成る層である。第一記録層(2)は、電磁波、例えばレーザ光の入射側である基板(1)上に設けられ、第二記録層(3)はその上に設けられる。このような構成により、記録層はレーザ光照射側の記録モードが高く、本発明の光記録媒体は未記録時の反射率が45%以上の高い反射率と、記録前後でのコントラストが0.6以上、再生信号(C/N比)が60dB以上という良好な記録特性を実現することができる。記録のために基板(1)側からレーザ光、例えば波長650nmの半導体レーザが入射すると、第一記録層(2)と第二記録層(3)上で入射した光を吸収、発熱し、この二つの記録層を構成する各元素の相互拡散と記録層の変形により、記録前後で大きなコントラストが得られる。

【0008】第一記録層(2)に用いるIn及びSbは、単体の場合は多結晶の為に粒界によるノイズが発生するが、Ti、Pd、Zr、Vの中から選ばれる一つの元素との合金層とすることにより、層が緻密な構造となり、ノイズを低減し、C/N比を向上させる。これは、Ti、Pd、Zr、Vの元素が、母材であるIn及びSbの粒成長を抑止するものと思われる。また、これらの元素はIn及びSbの酸化促進を防止する機能を有するため、耐環境特性を向上させる。第二記録層(3)に用いるSi及びGeは、禁止帯の幅が小さく、第一記録層(1)を透過した光を吸収することができ、光の吸収効率を向上させて記録感度を上げる。

【0009】第一記録層(2)を構成する材料の内、In又はSbをAとし、Ti、Pd、Zr、Vの中から選ばれた一つの元素をBとするし、合金層の組成式を  $A_{100-x}B_x$  と表すとき、(但し x は原子%) 本発明では、BがTiの場合は、 $0 < x \leq 10$  の範囲内であることを特徴とする。xは例えば僅か0.1原子%であっても耐環境特性を向上させることができる。再生信号

(C/N比)の向上のためにはxは2原子%以上が好ましく、10原子%を越えると記録感度が低下する。

【0010】また本発明では、BがPdの場合は、 $1 \leq x \leq 25$  の範囲内であることを特徴とする。この範囲内とすることで耐環境特性及びC/N比が向上し、ノイズのない光記録媒体を得ることができる。xが1原子%未満であると耐環境特性が低下する。25原子%より大きいと反射率が低下し、記録感度及びC/N比が低下する。

【0011】また本発明では、BがZrの場合は、 $0 < x \leq 5$  の範囲内であることを特徴とする。BがZrの場合は前述のTiの場合と同様に、僅かな量、例えば0.1原子%でも耐環境特性の向上に効果がある。5原子%より大きくなると記録感度が低下する。

【0012】また本発明では、BがVの場合は、 $0 < x \leq 2$  の範囲であることを特徴とする。BがVの場合は前述のTiやZrの場合と同様に、僅かな量、例えば0.1原子%でも耐環境特性の向上に効果がある。2原子%以上になると記録感度が低下する。

【0013】上述のように、本発明の光記録媒体の記録原理は、第一記録層(2)と第二記録層(3)との間の相互拡散による光学的变化を利用するものであるが、二層の記録層の内、電磁波を照射される基板(1)側に記録モードの高い第一記録層(2)を設けることで記録時に溶融しやすく、第二記録層(3)を第一記録層(2)上に設けることで高い保存特性を得ることができる。この二層の記録層の構成を逆にすると、照射光が第二記録層(3)で吸収されてしまい、反射率が悪くなる。また、本発明の光記録媒体には、固体時の体積変化に伴う基板(1)の変形等の効果が重合されており、高レベル

な再生信号を得ることができ、読み取りエラーのない、極めて大きいコントラストを実現することができる。

【0014】各記録層の成膜法としては、各種気相成長法、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、電子ビーム法等があるが、とくにスパッタリング法が好ましい。第一記録層(2)の膜厚は5 nmから30 nm、好ましくは10 nmから20 nmの範囲が良い。5 nmより薄いと反射率が45%以下に低下し、30 nmより厚いと記録感度が悪くなる。また、第二記録層(3)の膜厚は10 nmから40 nm、好ましくは20 nmから30 nmの範囲が良い。10 nmより薄いとコントラストが低下し、40 nmより厚いと記録感度が悪くなる。基板(1)の材料は、通常、ガラス、セラミック、或いは樹脂が用いられ、樹脂基板が成形性の点で好ましい。代表例としては、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、シリコーン樹脂、フッ素系樹脂、ABS樹脂、ウレタン樹脂等が挙げられるが、加工性、光学特性等の点からポリカーボネート樹脂が好ましい。ま\*

\*た、基板(1)の形状は、ディスク状、カード状、あるいはシート状であってもよい。環境保護層(4)の材料は、紫外線硬化性の樹脂を用いることができる。化学的安定性、機械的強度等を考慮するとエポキシ系樹脂が好ましく、第二記録層(3)上にスピンドルコート法により設けることが好ましい。

#### 【0015】

【実施例】以下、実施例により本発明を詳細に説明する。図1の構成のディスク状光記録媒体を作製した。基板(1)は、ピッチ0.74 μm、案内溝深さ40 μm、厚さ0.6 mm、直径120 mmのポリカーボネート基板であり、基板(1)上に第一記録層(1)と第二記録層(3)から成る記録層を順次スパッタ法により設けた。表1に本実施例及び比較例における記録層の構成を示す。表1に示すように、実施例1から12は本発明による構成であり、比較例1から3は第一記録層をIn又はSb単体で用いて合金化しなかったものである。

#### 【表1】

	記録層材料		膜厚(nm)	
	第一記録層	第二記録層	第一記録層	第二記録層
実施例1	In <sub>85</sub> Tl <sub>15</sub>	Ge	10	20
実施例2	In <sub>80</sub> Pd <sub>10</sub>	Ge	10	20
実施例3	In <sub>95</sub> Zr <sub>5</sub>	Ge	10	20
実施例4	In <sub>95</sub> V <sub>5</sub>	Ge	10	20
実施例5	In <sub>85</sub> Tl <sub>15</sub>	Si	10	20
実施例6	In <sub>85</sub> Pd <sub>5</sub>	Si	10	20
実施例7	In <sub>95</sub> Zr <sub>5</sub>	Si	10	20
実施例8	In <sub>95</sub> V <sub>5</sub>	Si	10	20
実施例9	Sb <sub>85</sub> Tl <sub>15</sub>	Ge	10	20
実施例10	Sb <sub>80</sub> Pd <sub>10</sub>	Ge	10	20
実施例11	Sb <sub>95</sub> Zr <sub>5</sub>	Si	10	20
実施例12	Sb <sub>95</sub> V <sub>5</sub>	Si	10	20
比較例1	In	Ge	10	20
比較例2	Sb	Ge	10	20
比較例3	In	Si	10	20
比較例4	Ta <sub>95</sub> Ge <sub>5</sub>	—	20	—
比較例5	Ge	Al	20	10

【0016】また、得られた光記録媒体の信号特性は、再生信号(C/N比)と記録前の反射率、記録前後のコントラストで評価した。記録信号はEFMランダムパターンを用い、記録パワーは8 mW、10 mW、12 mWとした。記録線速は6 m/sで行い、C/N比は3 T信号で評価した。記録再生用光源の半導体レーザの波長は※40

※650 nmのものを用いた。また、耐環境特性は80 °C、85%温湿度下で、200時間保存後の記録マーク(10 mW記録)のC/N比と反射率で評価した。以上の結果を表2に示す。

#### 【表2】

	記録パワー (mW)	C/N比 (dB)	コントラスト	反射率(%)	耐環境特性	
					C/N比(dB)	反射率(%)
実施例1	8	61	0.65	47	80	46
	10	61	0.66	47		
	12	61	0.66	47		
実施例2	8	61	0.66	48	80	45
	10	61	0.66	48		
	12	61	0.66	48		
実施例3	8	60	0.65	47	59	46
	10	60	0.65	47		
	12	61	0.65	47		
実施例4	8	61	0.67	47	60	46
	10	61	0.67	47		
	12	61	0.67	47		
実施例5	8	60	0.68	48	80	45
	10	61	0.68	48		
	12	61	0.68	48		
実施例6	8	69	0.68	48	59	46
	10	60	0.67	48		
	12	61	0.67	48		
実施例7	8	60	0.67	48	60	45
	10	61	0.67	48		
	12	61	0.67	48		
実施例8	8	61	0.68	48	61	45
	10	62	0.68	48		
	12	62	0.68	48		
実施例9	8	60	0.67	47	60	45
	10	61	0.68	47		
	12	62	0.68	47		
実施例10	8	62	0.67	48	61	46
	10	62	0.67	48		
	12	62	0.67	48		
実施例11	8	62	0.65	47	61	46
	10	62	0.65	47		
	12	62	0.65	47		
実施例12	8	61	0.66	48	60	46
	10	61	0.66	48		
	12	62	0.66	48		
比較例1	8	58	0.66	48	62	38
	10	58	0.65	48		
	12	59	0.65	48		
比較例2	8	58	0.66	48	51	38
	10	59	0.66	48		
	12	59	0.66	48		
比較例3	8	57	0.64	45	60	36
	10	58	0.65	45		
	12	58	0.65	45		
比較例4	8	53	0.64	41	46	36
	10	54	0.64	41		
	12	54	0.64	41		
比較例5	8	54	0.63	20	51	17
	10	54	0.63	20		
	12	54	0.63	20		

【0017】表1及び表2からわかる様に、実施例1から12ではいずれの記録パワーにおいてもC/N比が59dB以上であり、いずれも比較例1から5より高い記録感度を有すると同時にコントラストも0.6以上であった。また、未記録の反射率も全て45%以上あり、ディスク状光記録媒体(DVD-R)の初期反射率の規格値45%以上を満足した。また、本発明の光記録媒体は特に耐環境特性において優れ、高温高湿条件で200時間保存後も良好な特性を示した。一方、比較例1から5では、C/N比、コントラスト、反射率、耐環境特性の全ての値を満足するものは得られず、本発明より明らかに特性が劣ることがわかった。

【0018】

\* 【発明の効果】以上のお説明で明らかなように、本発明によれば、記録時の記録感度が高く、低い記録パワーであっても対応でき、再生信号にノイズが発生せず、かつ耐環境特性に優れ、記録した情報を確実に保存することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

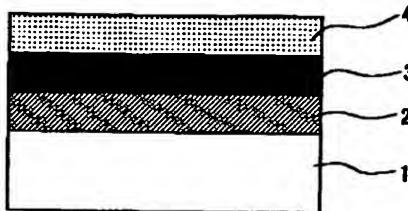
【図1】本発明の光記録媒体の構成を示す概略図である。

#### 40 【符号の説明】

- 1 基板
- 2 第一記録層
- 3 第二記録層
- 4 環境保護層

\* 4 環境保護層

【図1】



## 【手続補正書】

【提出日】平成14年6月28日(2002.6.28)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ピット方式の場合、記録密度の向上に伴い、均一なピットを得ることが困難となり、これにより再生信号特性と記録感度が低下してしまう。また、相変化方式の場合、結晶と非結晶の間の相転移を利用するもので、高温高湿条件下等の保存環境により記録が消去されてしまう危険性がある。合金化方式の場合、レーザ照射による反射率の変動即ち記録した再生信号のコントラストが小さく、再生時に読み取りエラーが発生しやすいという問題を有する。従って本発明の目的は、上記従来技術に鑑みてなされたものであり、高密度対応の追記型光記録媒体において、再生信号のコントラストが良好で、記録感度が充分に高く、かつ耐環境特性に優れた光記録媒体を提供することを目的とするものである。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】第一記録層(2)は、In又はSbと、Ti、Pd、Zr、Vの中から選ばれる一つの元素とから成る合金層であり、第二記録層(3)はSi又はGeから成る層である。第一記録層(2)は、電磁波、例えばレーザ光の入射側である基板(1)上に設けられ、第二記録層(3)はその上に設けられる。このような構成により、本発明の光記録媒体は未記録時の反射率が45%以上の高い反射率と、記録前後のコントラストが0.6以上、再生信号(C/N比)が60dB以上という良好な記録特性を実現することができる。記録のために基

板(1)側からレーザ光、例えば波長650nmの半導体レーザが入射すると、第一記録層(2)と第二記録層(3)とで入射した光を吸収、発熱し、この二つの記録層を構成する各元素の相互拡散と記録層の変形により、記録前後で大きなコントラストが得られる。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】上述のように、本発明の光記録媒体の記録原理は、第一記録層(2)と第二記録層(3)との間の相互拡散による光学的変化を利用するものであるが、二層の記録層の内、電磁波を照射される基板(1)側に融点の低い第一記録層(2)を設けることで記録時に溶融しやすく、第二記録層(3)を第一記録層(2)上に設けることで高い記録感度を得ることができる。この二層の記録層の構成を逆にすると、照射光が第二記録層(3)で吸収されてしまい、反射率が悪くなる。また、本発明の光記録媒体には、固体時の体積変化に伴う基板(1)の変形等の効果が重合されており、高レベルな再生信号を得ることができ、読み取りエラーのない、極めて大きいコントラストを実現することができる。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】

【実施例】以下、実施例により本発明を詳細に説明する。図1の構成のディスク状光記録媒体を作製した。基板(1)は、ピッチ0.74μm、案内溝深さ0.04μm、厚さ0.6mm、直径120mmのポリカーボネート基板であり、基板(1)上に第一記録層(1)と第二記録層(3)から成る記録層を順次スパッタ法により設けた。表1に本実施例及び比較例における記録層の構成を示す。表1に示すように、実施例1から12は本発

BEST AVAILABLE COPY

明による構成であり、比較例1から3は第一記録層をI  
n又はSb単体で用いて合金化しなかったものである。

	記録層材料	膜厚(nm)	
		第一記録層	第二記録層
実施例1	In <sub>95</sub> Tl <sub>5</sub>	Ge	10 20
実施例2	In <sub>90</sub> Pd <sub>10</sub>	Ge	10 20
実施例3	In <sub>97</sub> Zr <sub>3</sub>	Ge	10 20
実施例4	In <sub>98</sub> V <sub>2</sub>	Ge	10 20
実施例5	In <sub>92</sub> Tl <sub>8</sub>	Si	10 20
実施例6	In <sub>95</sub> Pd <sub>5</sub>	Si	10 20
実施例7	In <sub>95</sub> Zr <sub>5</sub>	Si	10 20
実施例8	In <sub>98</sub> V <sub>2</sub>	Si	10 20
実施例9	Sb <sub>95</sub> Tl <sub>5</sub>	Ge	10 20
実施例10	Sb <sub>90</sub> Pd <sub>10</sub>	Ge	10 20
実施例11	Sb <sub>97</sub> Zr <sub>3</sub>	Si	10 20
実施例12	Sb <sub>98</sub> V <sub>2</sub>	Si	10 20
比較例1	In	Ge	10 20
比較例2	Sb	Ge	10 20
比較例3	In	Si	10 20
比較例4	T <sub>95</sub> S <sub>5</sub>	—	20 —
比較例5	Ge	Al	20 10

---

フロントページの続き

(72)発明者 影山 喜之  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 梅原 正彬  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内  
F ターム(参考) 2H111 EA03 EA21 FA02 FB04 FB05  
FB09 FB16 FB21 FB30  
5D029 JA01 JB03 JB21